

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 13.140 **Duben 2014**

Akustika – Odhad ztráty sluchu vlivem hluku

ČSN
ISO 1999
01 1620

Acoustics – Estimation of noise-induced hearing loss

Acoustique – Estimation de la perte auditive induite par le bruit

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 1999:2013. Překlad byl zajištěn Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the International Standard ISO 1999:2013. It was translated by the Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN ISO 1999 (01 1620) z ledna 1993.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Norma ČSN ISO 1999:1993 byla technicky revidována. Byl změněn název normy a z předmětu normy byla vypuštěna část týkající se stanovení expozice hluku na pracovišti. Jednotlivé kapitoly a přílohy byly aktualizovány.

Informace o citovaných dokumentech

ISO 7029 zavedena v ČSN EN ISO 7029 (01 1631) Akustika – Práh slyšení zvuku vedeného vzduchem, s ohledem na věk a pohlaví otologicky normálně vyvinutých osob

ISO 9612 zavedena v ČSN EN ISO 9612 (01 1622) Akustika – Určení expozice hluku na pracovišti – Technická metoda

ISO/TR 25417 nezavedena

Související ČSN

ČSN EN ISO 8253-1 (01 1635) Akustika – Audiometrické vyšetřovací metody – Část 1: Audiometrie čistými tóny vedenými vzduchem a kostí

ČSN EN ISO 389-1 (01 1630) Akustika – Referenční nula pro kalibraci audiometrických přístrojů – Část 1: Referenční prahová hladina slyšení pro čisté tóny a náhlavní sluchátka

ČSN ISO 389-2 (01 1630) Akustika. Referenční nula pro kalibraci audiometrických přístrojů. Část 2: Referenční ekvivalentní prahové hladiny akustického tlaku pro čisté tóny a vložná sluchátka

Vypracování normy

Zpracovatel: Akustika Praha s. r. o., IČ 60490608, Ing. Zdeněk Jandák, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 8 Akustika

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Lubomír Drápal, CSc.

MEZINÁRODNÍ NORMA

Akustika – Odhad ztráty sluchu vlivem hluku ISO 1999

Třetí vydání

2013-10-01

ICS 13.140

Obsah

Strana

Předmluva 5

Úvod 6

1 Předmět normy 7

2 Citované dokumenty 7

3 Termíny a definice 8

4 Princip 9

5 Popis a měření expozice hluku 9

6 Predikce účinků hluku na práh slyšení 9

6.1 Statistické rozdělení prahových hladin slyšení u populace exponované hluku 9

6.2 Databáze prahových hladin slyšení spojených s věkem (HTLA) 10

6.3 Výpočet trvalého posunutí prahu slyšení vlivem hluku, *N* 10

7 Vyhodnocení ztráty sluchu a nedoslýchavosti vlivem hluku 13

7.1 Ztráta sluchu 13

7.2 Nedoslýchavost 13

7.3 Riziko nedoslýchavosti 13

Příloha A (informativní) Výpočet databáze A, statistické rozdělení prahů slyšení jako funkce věku (HTLA)
pro otologicky normální populaci (vysoce chráněnou) 14

Příloha B (informativní) Příklady databáze B 16

Příloha C (informativní) Příklad vyhodnocení rizika ztráty sluchu a nedoslýchavosti vlivem hluku 19

Příloha D (informativní) Tabulky s příklady údajů o NIPTS 21

Bibliografie 23



DOKUMENT CHRÁNĚNÝ COPYRIGHTEM

© ISO 2013

Veškerá práva vyhrazena. Pokud není specifikováno jinak, nesmí být žádná část této publikace reprodukována nebo používána v jakékoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem, elektronickým nebo mechanickým, včetně fotokopíí a mikrofilmů, bez písemného svolení buď od organizace ISO na níže uvedené adrese, nebo od členské organizace ISO v zemi žadatele.

ISO copyright office

Case postale 56 · CH-1211 Geneva 20

Tel. + 41 22 749 01 11

Fax + 41 22 749 09 47

E-mail copyright@iso.org

Web www.iso.org

Published in Switzerland

Předmluva

ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci) je celosvětová federace národních normalizačních orgánů (členů ISO). Mezinárodní normy obvykle vypracovávají technické komise ISO. Každý člen ISO, který se zajímá o předmět, pro který byla vytvořena technická komise, má právo být v této technické komisi zastoupen. Práce se zúčastňují také vládní i nevládní mezinárodní organizace, s nimiž ISO navázala pracovní styk. ISO úzce spolupracuje s Mezinárodní elektrotechnickou komisí (IEC) ve všech záležitostech normalizace v elektrotechnice.

Postupy použité při tvorbě tohoto dokumentu a postupy určené pro jeho další udržování jsou popsány ve směrnících ISO/IEC, část 1. Zejména se má věnovat pozornost rozdílným schvalovacím kritériím potřebným pro různé druhy dokumentů ISO. Tento dokument byl vypracován v souladu s redakčními pravidly uvedenými ve směrnících ISO/IEC, část 2 (viz www.iso.org/directives).

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. ISO nelze činit odpovědnou za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv.

Podrobnosti o jakýchkoliv patentových právech identifikovaných během přípravy tohoto dokumentu budou uvedeny v úvodu a/nebo v seznamu patentových prohlášení obdržných ISO (viz www.iso.org/patents).

Jakýkoliv obchodní název použitý v tomto dokumentu se uvádí jako informace pro usnadnění práce uživatelů a neznamená schválení.

Za tento dokument je odpovědná komise ISO/TC 43 *Akustika*.

Toto třetí vydání zrušuje a nahrazuje druhé vydání (ISO 1999:1990) a je jeho revizí menšího rozsahu.

Úvod

Tato mezinárodní norma uvádí formou statistického vyjádření vztah mezi expozicemi hluku a „trvalým posunutím prahu vlivem hluku“ (NIPTS) pro lidi různého stáří. Stanovuje postupy při odhadování ztráty sluchu populací vlivem expozice hluku nezahrnující zhoršení sluchu způsobené jinak než hlukem (se zřetelem na vlivy věku) nebo nechráněných populací, jejichž schopnost slyšení byla měřena nebo posouzena. NIPTS se zde uvažuje jako aditivní člen, který je nezávislý na jiných složkách prahových hladin slyšení. Pro jakoukoliv danou expozici hluku je v rozsahu kladných hodnot, které reprezentují variabilitu ve vnímavosti na poškození hlukem mezi jednotlivci populace.

U osob pravidelně exponovaných hluku se může vyvinout ztráta sluchu rozličné závažnosti. V důsledku této ztráty sluchu se připouští zhoršení jejich porozumění řeči, vnímání obvyklých akustických signálů a poslech hudby. S výjimkou expozice třeskům, vysoce impulznímu hluku a mimořádně vysokým hladinám ustáleného hluku, nastává trvalé poškození sluchového orgánu až po delší době a rozvíjí se po měsících, rocích a desítkách roků expozice. NIPTS obvykle předchází dočasný reverzibilní účinek na slyšení, který se nazývá „dočasné posunutí prahu“ (TTS) vlivem hluku. Závažnost TTS a zotavení z něho závisí na úrovni a době expozice. U jednotlivce se nedá přesně určit, které změny prahových hladin slyšení jsou způsobeny hlukem a které změny jsou způsobeny dalšími činiteli, i když při pochybnostech mohou v jednotlivých případech údaje uvedené v této mezinárodní normě sloužit jako další prostředek pro stanovení nejpravděpodobnějších příčin audiologické diagnózy. V případě velké populace vystavené působení specifického hluku lze však určit změny ve statistických rozděleních prahových hladin slyšení. Parametry jako střední NIPTS nebo medián NIPTS mohou být použity při popisu rozdílů v prahových hladinách slyšení mezi dvěma populacemi, které jsou ve všech důležitých hlediscích podobné s výjimkou toho, že jedna populace byla vystavena působení hluku (zpravidla na pracovišti), které je dobře popsáno. V celé této mezinárodní normě se termín „NIPTS“ používá pro změny trvalého posunutí prahu vlivem hluku v rámci statistických rozdělení skupin osob; nemá se používat u jednotlivců.

Tuto mezinárodní normu lze použít pro výpočet rizika zhoršení sluchu v důsledku pravidelné expozice hluku na pracovišti nebo v důsledku jakékoliv denní opakované expozice hluku. V některých zemích může mít zhoršení sluchu způsobené expozicí hluku na pracovišti právní důsledky, pokud se týče odpovědnosti a odškodnění. Prahová hladina slyšení při různých kmitočtech, která se považuje za potřebnou pro vznik zhoršení sluchu („mez“), závisí nejenom na zhoršení jako takovém, ale často také na legislativních ustanoveních a interpretacích založených na ekonomických a sociálních hlediscích. Navíc stanovení zhoršení sluchu závisí na požadované srozumitelnosti řeči, průměrné hladině hluku pozadí a s ohledem na relativní důležitost různých kmitočtů snad dokonce i na jazyku. Proto také tato mezinárodní norma nestanovuje (na rozdíl od prvního vydání ISO 1999) specifický vzorec pro posuzování rizika zhoršení sluchu, ale uvádí jednotné metody predikce nedoslýchavosti, které mohou být využity pro posuzování zhoršení sluchu v souladu se vztahem požadovaným nebo stanoveným v příslušné zemi. Výsledky získané podle této mezinárodní normy je přípustné tedy využít i při stanovení trvalých účinků hluku na vjem každodenních akustických signálů, na poslech hudby nebo

účinku pro jeden určitý kmitočet, což nemusí být nutně zahrnuto v rovnici pro výpočet zhoršení sluchu.

Poněvadž zhoršení sluchu vlivem hluku není výsledkem jen expozice hluku na pracovišti, ale také celkové expozice hluku populace, může být důležité vzít v úvahu mimopracovní expozici jednotlivců (během dojíždění do práce a z práce, doma a během rekreačních aktivit). Jen v tom případě, když je mimopracovní expozice hluku v porovnání s expozicí na pracovišti zanedbatelná, umožňuje tato mezinárodní norma predikci výskytu ztráty sluchu v důsledku expozice hluku na pracovišti. Jinak se má použít výpočet ztráty sluchu, která se očekává z kombinované celkové denní expozice hluku (na pracovišti plus mimo pracoviště). Podle požadavku lze pak odhadnout příspěvek expozice hluku na pracovišti k celkové ztrátě sluchu.

Volba nejvyšších přijatelných nebo nejvyšších přípustných expozic hluku a požadavků na ochranu, jakož i volba specifických vztahů pro hodnocení rizika zhoršení sluchu nebo účely odškodnění vyžadují uvážení etických, sociálních, ekonomických a politických činitelů nepodléhajících mezinárodní normalizaci. V interpretaci těchto činitelů se jednotlivé země liší a tyto činitele se proto uvažují tak, že jsou mimo předmět této mezinárodní normy.

Z výše uvedených důvodů neobsahuje tato mezinárodní norma sama o sobě úplný návod pro posuzování rizika a požadavky na ochranu, a při praktickém použití se musí doplnit národními normami nebo prováděcími předpisy, které vymezují činitele, které zde zůstávají otevřené.

1 Předmět normy

Tato mezinárodní norma stanovuje metodu výpočtu očekávaného trvalého posunutí prahu vlivem hluku v prahových hladinách slyšení populací dospělých osob v důsledku expozice hluku o rozličných hladinách a dobách trvání; poskytuje základ pro výpočet nedoslýchavosti podle různých rovnic, jestliže prahové hladiny slyšení na obvykle měřených audiometrických kmitočtech nebo kombinacích takových kmitočtů přesahují určitou hodnotu.

POZNÁMKA 1 Tato mezinárodní norma nestanovuje kmitočty, kombinace kmitočtů nebo kombinace váhových činitelů, které se mají používat při hodnocení nedoslýchavosti; ani nestanovuje prahovou hladinu slyšení (mez), která musí být nezbytně překročena, aby nastala nedoslýchavost. Kvantitativní výběr těchto parametrů je ponechán na uživateli. Všechny hladiny akustického tlaku jsou v této mezinárodní normě uvedeny bez zřetele na vliv chráničů sluchu, které budou účinně snižovat hladiny expozice a modifikovat spektrum v místě ucha.

Mírou expozice hluku u populace vystavené riziku je hladina expozice hluku normovaná na jmenovitý 8 h pracovní den $L_{EX,8h}$ pro daný počet roků expozice. Tato mezinárodní norma se vztahuje na hluk o kmitočtech nižších než přibližně 10 kHz, který má povahu ustáleného, přerušovaného, kolísavého, nepravidelného nebo impulzního hluku. Použití této mezinárodní normy pro akustické tlaky přesahující 200 Pa (140 dB vzhledem k 20 mPa) se má považovat za extrapolaci.

Jsou uvedeny rovnice pro výpočet ztráty sluchu, včetně statistického rozdělení, v rozsahu audiometrických kmitočtů vlivem expozice hluku jako funkce hladiny expozice hluku a doby trvání expozice (v rocích). Rovnice nerozlišují mezi populacemi mužů a žen.

POZNÁMKA 2 Ačkoliv jsou modely ztráty sluchu založeny na předpokládaných údajích pocházejících především od populací exponovaných hluku na pracovišti, lze je s jistou opatrností použít pro odhad vlivů srovnatelných mimopracovních a kombinovaných expozic.

POZNÁMKA 3 Uvedená metoda predikce je založena především na shromážděných údajích o v podstatě ustáleném, širokopásmovém hluku, který nemá tónový charakter.

K vypočítání prahových hladin slyšení a rizika získání ztráty sluchu v důsledku expozice hluku je třeba využít srovnatelnou populaci. Tato mezinárodní norma obsahuje stanovení vysoce chráněné otologicky normální populace (v souladu s ISO 7029) a tři příklady nechráněných populací ze tří typických průmyslově rozvinutých společností. Je přípustné, aby uživatelé této mezinárodní normy zvolili srovnatelnou populaci v souladu s jejich příslušnými požadavky.

POZNÁMKA 4 Všechny údaje a postupy uvedené v této mezinárodní normě jsou založeny na dobře uvážených zjednodušených experimentálních údajů, pokud denní doba trvání expozice zvuku nepřesáhla 12 h. Výsledné aproximace omezují validitu stanovených rozsahů proměnných, procent, hladin expozice zvuku a kmitočtových rozsahů.

Tato mezinárodní norma je založena na statistických údajích a proto nemůže být použita pro predikci nebo hodnocení ztráty sluchu jednotlivých osob s výjimkou vyjádření formou statistických pravděpodobností.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.